

青石の風化と 微生物

徳島県立脇町高等学校2年

高田 拓海
森西 央
岡田 健伸

1. 動機・目的

■ 動機

徳島県で産出される青石(塩基性片岩)は、**青緑色の美しい石**で、庭石や庭園テーブルとして使われている。しかし「にし阿波の傾斜地(世界農業遺産認定)」の青石内部には、**一部茶色く変色**している特異な風化が見られる。その違いに興味を持った。

■ 目的

青石の風化原因について解明する

2. 傾斜地における青石の特異な風化



A 沖積層	C いわゆる“秩父古生層” (ジュラ紀の付加体・ジュラ ～石炭紀の複合岩類)	Ss 古代三紀～中新世の付加体
Gc 白亜紀花崗岩類 (領家変成岩類を含む)	Tn 構造盆地に分布する 中生層部の陸棚層	O 漸新世の新棚層
V 第三紀火山岩類及び 河成～湖成堆積岩	Sn 白亜紀の付加体	M 中新世の陸棚層
Iz 和泉層群(白亜紀層)		Gn 中新世花崗岩類
S 三波河結晶片岩(ジュラ紀の 付加体・白亜紀の変成作用)		

凡例 (鮮新世及び洪積世の地層は一部省略)

図2 四国の地質略図 (出典：中国四国農政局)

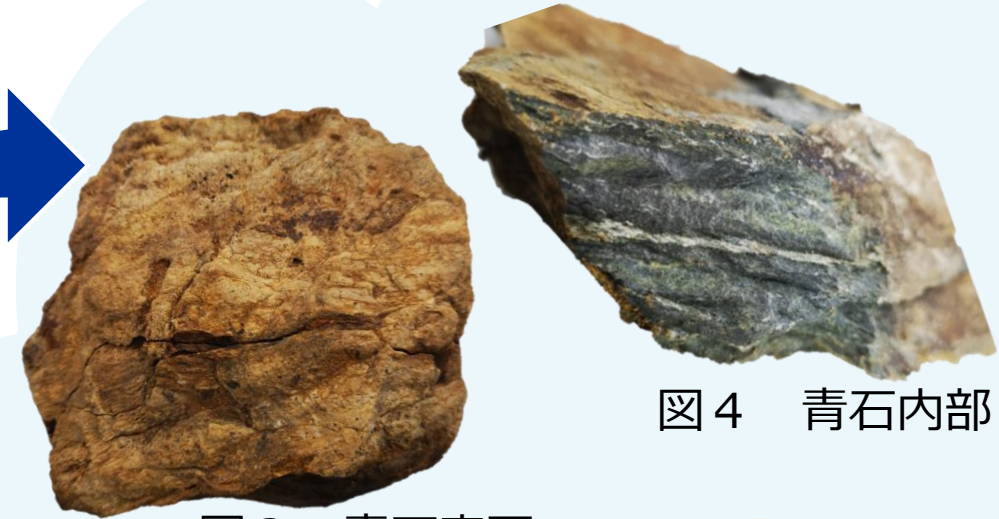
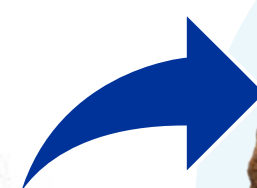


図4 青石内部

図3 青石表面

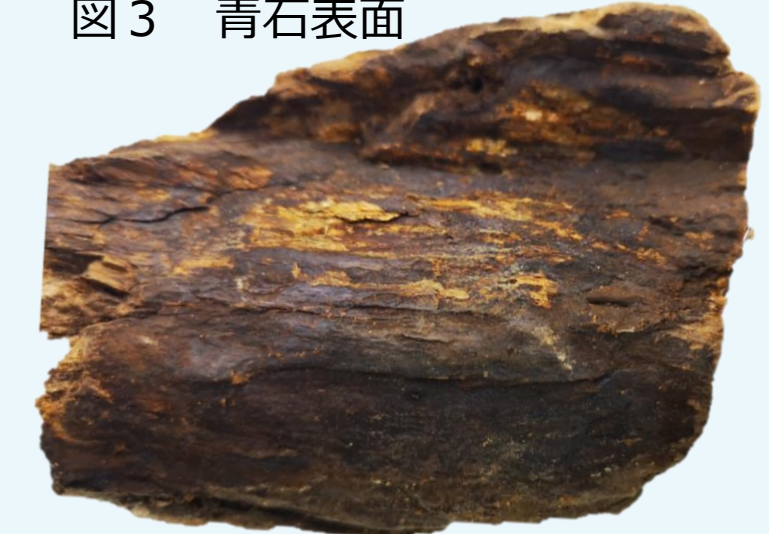


図5 風化した青石内部

3. 仮説



図6 風化した青石内部

- 風化した青石内部の色が酸化鉄や硫化鉄に似ている



青石には多量の「鉄」が含まれている【実験Ⅰ】

- 風化した部分が酸化鉄・硫化鉄だと仮定して



微生物により化学的風化が促進されている【実験Ⅱ】

4. 実験Ⅰ「定性分析」

ベルリンブルー反応等を用い、青石に鉄が含まれているか確認する

■ 実験方法

(1) 青石の破片を硝酸20mlに入れ3分間加熱する

(2) 加熱後の硝酸に試薬を加え、沈殿を確認する

- ・ ヘキサシアニド鉄(Ⅱ)酸カリウム
- ・ アンモニア水

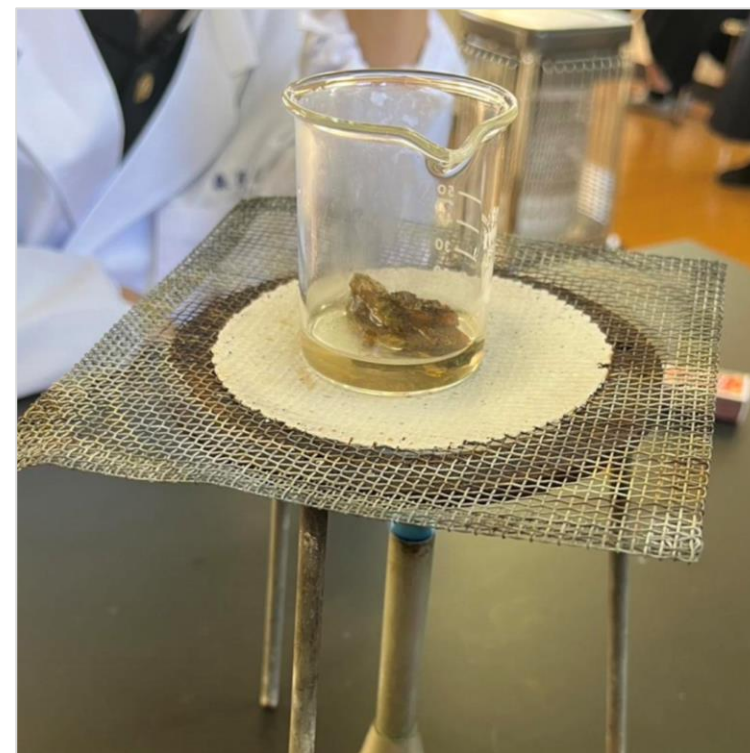


図7 実験の様子

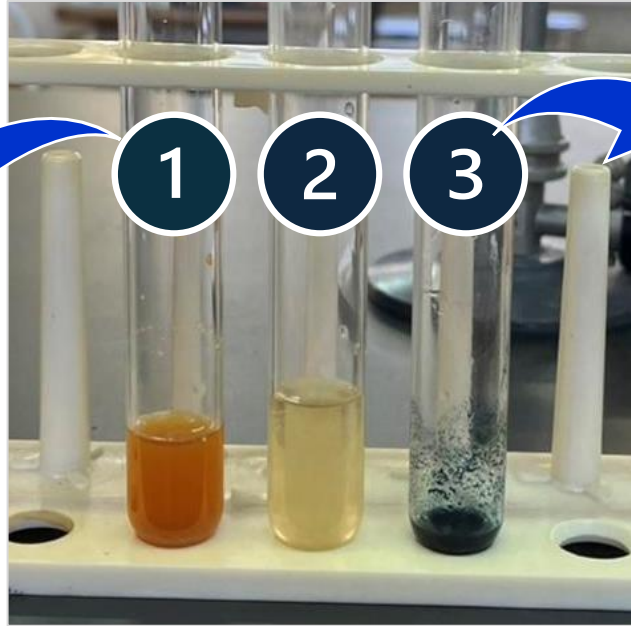
?

ベルリンブルー反応とは？

ヘキサシアニド鉄(Ⅱ)酸カリウム ($K_4[Fe(CN)_6]$) を用いて、鉄(Ⅲ)イオン (Fe^{3+}) を検出する化学反応

5. 実験 I の結果・考察

■ 結果



1 アンモニア水
↓
赤褐色の沈殿析出
↓
Fe³⁺

2 試薬を加える前

3 ヘキサシアニド鉄(Ⅱ)酸カリウム
↓
紺青色の沈殿析出
↓
Fe³⁺

図8 沈殿の様子

■ 考察

ヘキサシアニド鉄(Ⅱ)酸カリウムと反応し紺青色の沈殿物が析出し、アンモニア水との反応では赤褐色の沈殿物が析出したことから、**青石は鉄を含んでいる**ことが分かった。

6. 実験Ⅱ 「微生物実験」

■ 実験方法

(1) LB 培地(①～③)と、ポテト培地(④～⑥)を作成する

(2) 5種類の岩石(青石、みそ石、珪質片岩、砂岩、花崗岩)の内部断面を削り、岩石片(1g)と滅菌水(1ml)をマイクロチューブに入れる

※青石(塩基性片岩)、みそ石(泥質片岩)

(3) 両培地に植菌する

※ディスポールプ1回(①④)、ディスポールプ2回(②⑤)、
コンラージ棒使用し20 μ l(③⑥)




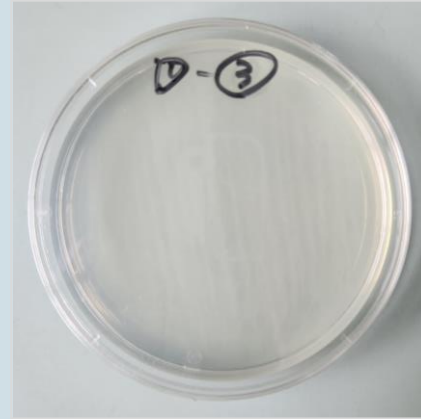
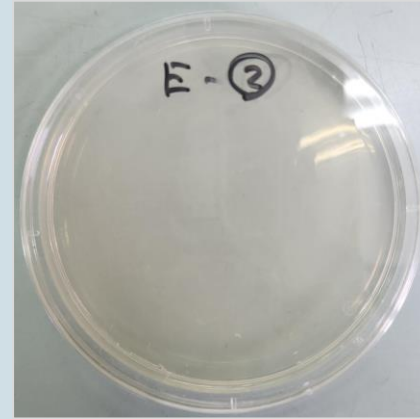
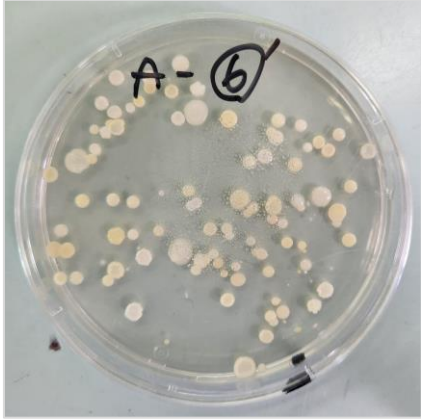
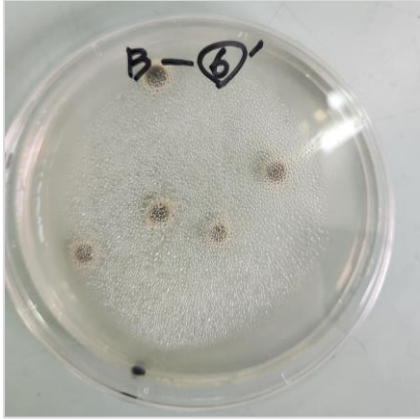
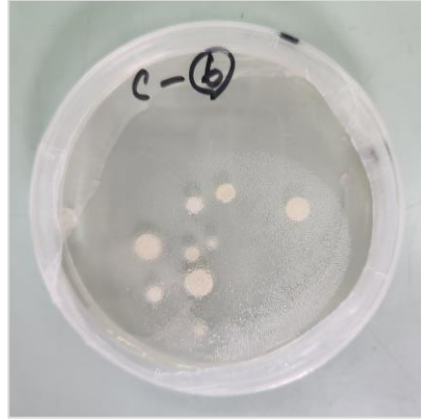

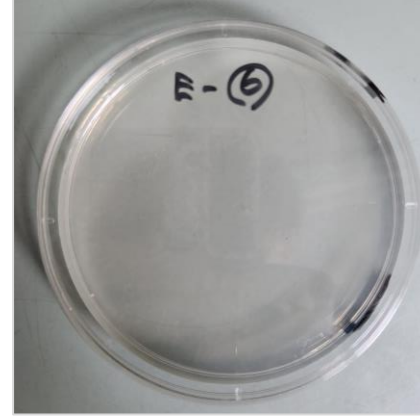
(4) 27℃のインキュベーターで1日培養後、出現したコロニーを観察する



図9 作成した試料

7. 実験Ⅱの結果

表1 出現したコロニーの結果写真

	青石	みそ石	珪質片岩	砂岩	花崗岩
LB培地					
ポテト培地					

8. 実験Ⅱの結果・考察

表2 出現したコロニーの結果

試料	岩石名	採取場所	片理	LB培地			ポテト培地		
				①	②	③	④	⑤	⑥
A	塩基性片岩 (青石)	傾斜地 (家賀地区)	明瞭	1	0	36.5	0	0	69.7
B	泥質片岩 (みそ石)	傾斜地 (家賀地区)	やや明瞭	0	0	1	0	0	1.7
C	珪質片岩	傾斜地 (家賀地区)	明瞭	0	11	4	0	0	3
D	砂岩	穴吹川	無し	0	0	0	0	0	0
E	花崗岩	購入	無し	0	0	0	0	0	0

■ 考察

塩基性片岩のコロニー数は、LB培地の約2倍ポテト培地で確認できたのは、生息する微生物が必要とする栄養源がポテト培地に多く含まれていたからではないかと考える。また、**片理の有無と微生物の生息が関係している**と考えた。

9. まとめ・展望

■ まとめ

青石内部の変色部分には鉄が含まれていることが、実験 I の定性分析により確認され、風化部分が酸化鉄である可能性が高いと考えられる。また、実験 II の微生物実験では、片理を有する岩石にのみコロニーが形成されたことから、片理の隙間を通じて微生物が侵入した可能性が示唆された。これらの結果より、**微生物が青石の内部風化に関与している可能性が高い**と考えられる。

■ 展望

- ・今回出現した微生物の同定・性質調査
- ・岩石の風化に微生物がどのように関係しているのか解明
- ・にし阿波の傾斜地に生息している微生物の調査
- ・風化の促進による二酸化炭素固定



10. 謝辞・参考文献

■ 謝辞

徳島大学の平田章准教授、青矢睦月准教授にご助言を賜りました。心より感謝申し上げます。

■ 参考文献

- ・岩崎正夫「徳島県地学図鑑」徳島新聞社 1990.12.8
- ・堀秀道「楽しい鉱物図鑑」草思社 1992.11.10
- ・林博章「剣山系の世界的農業文化遺産」多田印刷株式会社 2015.9.1
- ・斎藤靖二監修「原色ワイド図鑑 地球と岩石・化石/地球と岩石化石」Gakken 2002.11.30
- ・岩崎正夫/1968/三波川帯と秩父帯との境界にある変成岩類—いわゆる“みかぶ帯”の岩石—/地質学論集/第4号/41-50
- ・山崎新太郎・千木良雅弘/2008/泥質片岩の風化メカニズム、および、風化と地すべりとの関係について：四国三波川帯の不攪乱ボーリングコアを用いた解析/地質雑 第114 巻 109-126

ご清聴ありがとうございました



徳島県立脇町高等学校 2年 高田 拓海・森西 央・岡田 健伸